

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.
ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

Кафедра физики и методико-информационных технологий

**Разработка учебно-методического комплекса по теме
«Законы геометрической оптики. Линзы»**

МАГИСТЕРСКАЯ РАБОТА

студента 2 курса 255 группы
направления 44.03.01 «Педагогическое образование»
физического факультета

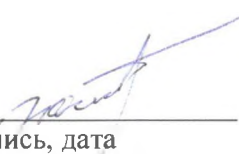
Молдаванова Александра Юрьевича

Научный руководитель:
профессор, д. физ.-мат.н . подпись, дата



Т.Г. Бурова

Зав. кафедрой:
профессор, д. физ.-мат.н.



Б.Е. Железовский

Саратов 2019

Введение

Сейчас ученики и их родители после окончания девятого класса, при переходе в десятый класс, начинают задумываться о том, на какую специальность они в дальнейшем планируют обучаться. Для успешного поступления на то или иное направление ученикам необходимо сдать определенные экзамены. Например, если ученик планирует поступать на физико-математический факультет, то ему необходимо сделать упор на математику и физику, а другие предметы для него уже менее интересны. Если же ученику ближе гуманитарный профиль, то ему такие предметы, как физика и математика не столь важны, он больше сосредоточен на таких предметах, как история, обществознание и т.д. Возникает вопрос, каким же образом можно обеспечить различные образовательные интересы учеников? Тут на помощь приходит профильное обучение. В профильном классе делается упор как раз на те предметы, которые учащиеся будут сдавать в формате ЕГЭ для [6] успешного поступления в вуз.

Учителю в данном случае приходится подстраиваться под те профили, в которых он ведет свой предмет; где-то необходимо более углубленное изучение, а где-то более лояльное. В связи с этой проблемой возникает необходимость создания учебно-методических материалов по различным темам с учетом профильных особенностей классов.

Целью настоящей магистерской работы является создание учебно-методического комплекса по теме: «Законы геометрической оптики. Линзы» с учетом профильных особенностей физико-математического и химико-биологического классов.

Для достижения этой цели планируется решить следующие **задачи**:

- 1) изучить учебную литературу по соответствующей теме;
- 2) отобрать информацию, необходимую для разработки учебно-методических материалов;
- 3) изучить особенности преподавания данного раздела в классах физико-математического и химико-биологического профилей;

4) Разработать учебно-методический комплекс и произвести оценку успешности его использования.

Данная работа содержит разработку уроков различного типа с рекомендациями по рассмотрению темы в классе определенного профиля. Помимо уроков в комплексе присутствуют задачи, которые поделены на три уровня сложности, лабораторные работы и диагностический материал, на основе выполнения которого, можно сделать вывод об успешности использования данной разработки.

КРАТКОЕ СОДЕРЖАНИЕ

Необходимость использования новых информационных технологий в процессе обучения физике продиктовано самой жизнью, изменившейся информационной средой и широким внедрением в различные сферы деятельности новых технических разработок. Одним из образовательно-информационных продуктов является учебно-методический комплекс, призванный улучшить качество подачи материала учащимся, облегчить работу учителя и способствовать росту интереса к предмету.

Рассматриваемый комплекс нацелен на изучение курса физики по разделу «Оптика» по темам: «Основные законы геометрической оптики. Линзы». Эту разработку можно использовать для двух профильных классов, а именно - для физико-математического и химико-биологического профилей. Первое, что должно присутствовать в учебно-методическом комплексе, так это ряд уроков. Но для каждого из профилей урок должен подаваться в той или иной степени углубленности по каждой из тем.

Перейдем к рассмотрению комплекса. Итак, как уже было сказано, что уроки для разных профилей должны отличаться, покажем некоторые отличия на основе одного из уроков. При рассмотрении урока по теме «Линза» для физико-математического и химико-биологического профилей, учитель изначально напоминает ученикам, ход лучей в собирающей и рассеивающей линзах.

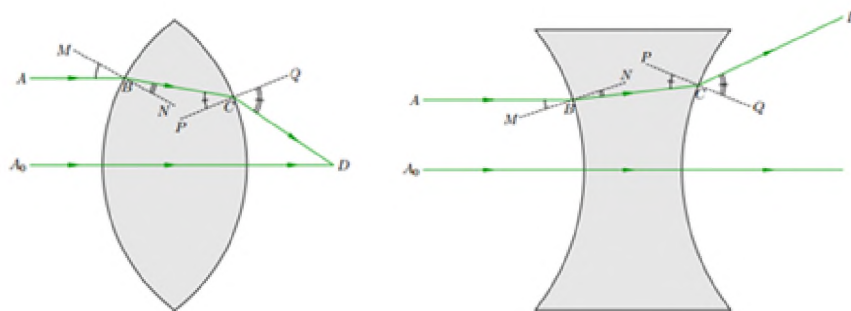


Рисунок 1 – Ход лучей в двух видах линз.

После рассмотрения двояковыпуклой и двояковогнутой линз, учитель в случае проведения урока в физико-математическом профиле, рассматривает основные недостатки линз [22]. Первый из них – это сферическая аберрация. Учитель поясняет, что это за явление, причины его возникновения. Для наглядной демонстрации рекомендую показать ученикам видеофрагмент с данным явлением. Ссылка: <https://www.youtube.com/watch?v=hfLxHmB1II8> После учитель говорит о том, как можно избежать возникновения сферической аберрации.

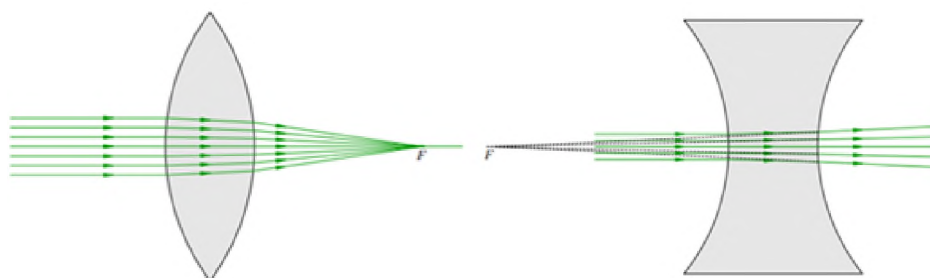


Рисунок 2 – Отсутствие сферической аберрации.

Аберрация становится менее ощутимой при уменьшении светового пучка.

Тут же учитель для физико-математического профиля, несмотря на то, что интерференция изучается несколько позже, переходит к рассмотрению такого недостатка, как хроматическая аберрация. Рекомендую учителю перейти по ссылке и показать ученикам наглядно, в чем заключается данное явление. Ссылка: <https://www.youtube.com/watch?v=AVTeNmIQ3Y0>

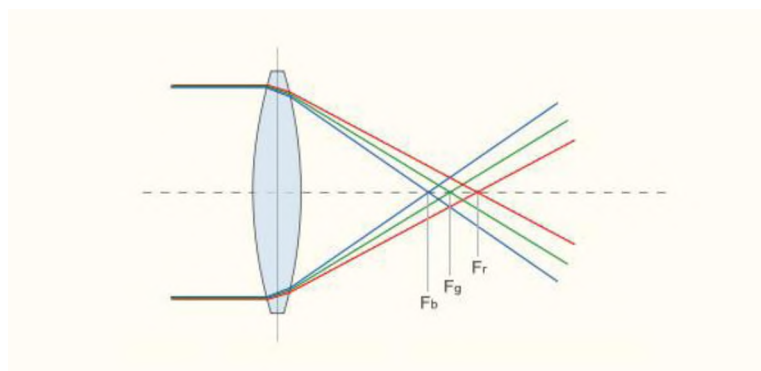


Рисунок 3 – Хроматическая aberrация.

Исходя из получившейся картины, можно сделать вывод о зависимости показателя преломления от частоты или длины световой волны [17].

Далее учитель продолжает рассказывать материал для двух разных профилей одинаково. Он знакомит учеников со всеми видами собирающих и рассеивающих линз.



Рисунок 4 – Собирающие линзы.



Рисунок 5 – Рассеивающие линзы.

После учитель переходит к рассмотрению тонкой линзы. Дает представление ученикам о том, какая линза называется тонкой, говоря о том, что ее толщина должна быть много меньше радиусов кривизны поверхностей линзы [10].

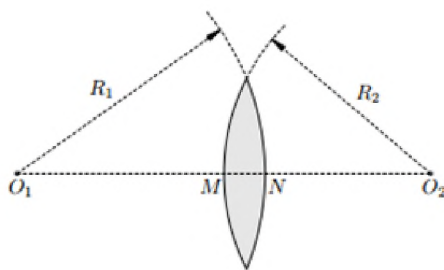


Рисунок 6 – Тонкая линза.

Также учитель вводит условное обозначение тонкой собирающей и рассеивающей линз.

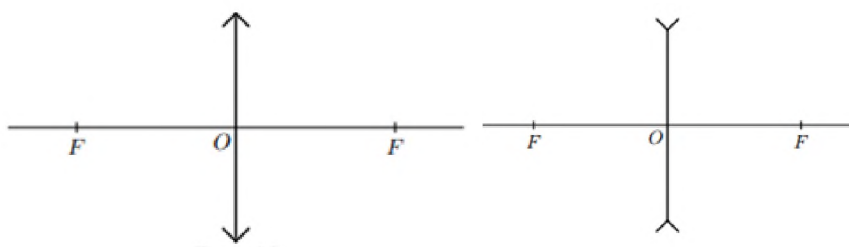


Рисунок 7 – Обозначение линз.

В каждом случае прямая FF —это главная оптическая ось линзы, а сами точки F — её фокусы. Оба фокуса тонкой линзы расположены симметрично относительно линзы.

В качестве первичной проверки понимания для двух профилей дается следующее задание: «Поясните ход луча в двояковыпуклой линзе, объясните, почему она называется собирающей. То же выполните и для двояковогнутой линзы».

Для закрепления материала каждый из профилей выполняет задание, цель которого заключается в том, что ученикам необходимо заполнить пропуски в предложениях. Для физико-математического профиля есть небольшое дополнение:

1) Объясните, что называют сферической аберрацией и как с ней бороться?

Предполагаемый ответ: явление, когда широкий пучок света не фокусируется в одном фокусе. Метод борьбы заключается в том, что нужно перейти от широкого пучка света к узкому, тогда световой пучок сфокусируется в одной точке.

2) С чем связано возникновение хроматической aberrации?

Предполагаемый ответ: явление, связанной с тем, что свет определенной частоты преломляется по-разному, в результате происходит расфокусировка светового луча. Избежать сферическую aberrацию можно используя световые фильтры, тем самым, выделяя свет определенной частоты.

Необходимо отметить, что большинство уроков для физико-математического профиля содержит в закреплении задачи, которые выполняются у доски.

Существенное отличие наблюдается также и в домашнем задании. Для физико-математического профиля, помимо параграфов, обязательно даются задачи. В случае химико-биологического профиля, кроме параграфов выдаются несложные упражнения из учебников.

§ 63 стр. 186-190. Для химико-биологического профиля.

§ 63 стр. 186-190. Для физико-математического профиля задачи из сборника задач А.П. Рымкевича №1061,1065.

После выдачи домашнего задания учитель проводит рефлексию, которая не отличается для двух профилей.

Помимо уроков комплекс содержит в себе три лабораторные работы. Рассмотрим одну из них и покажем отличия для каждого из профилей. Возьмем лабораторную работу №2 «Определение фокусного расстояния собирающей линзы». На рисунке представлена схема установки [7].

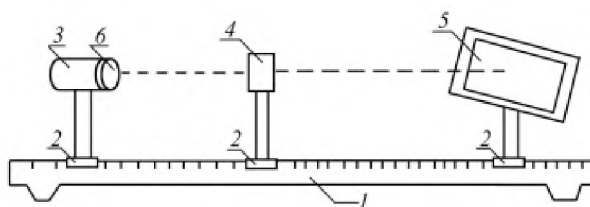


Рисунок 8 – Схема установки.

Установка состоит из оптической скамьи 1, на которой с помощью рейтеров 2 располагаются осветитель 3, исследуемая линза или система линз 4 и экран 5. Оптическая скамья снабжена шкалой для измерения положения

осветителя, линз и экрана. В качестве предмета, изображение которого проектируется линзой на экран, используется сетка б, расположенная в передней части осветителя.

Ход работы:

1. Соберите установку, как показано на рисунке.
2. Передвигая линзу, добейтесь четкого изображения на экране.
3. После того как вы получите четкое изображение, измерьте расстояние от предмета до линзы и расстояние от изображения до линзы.
4. Подставьте полученные значения в формулу для расчета фокусного расстояния и рассчитайте его.
5. Повторите все еще несколько раз.
6. Сравните полученные фокусные расстояния с фокусным расстоянием, которое указано для этой линзы.
7. Все данные внесите в таблицу.

Пункты 1-7 выполняет и физико-математический и химико-биологический профили. Далее для физ-мата отдельное задание. Здесь ученики столкнутся на практике с явлением хроматической аберрации и выяснят, как изменяется фокусное расстояние для каждого из цветов.

8. Поместите между источником света и линзой один из светофильтров и выполните действия 2-4.
9. Меняйте светофильтр на другой и также выполните действия 2-4.
10. Все данные занесите в таблицу и сделайте соответствующие выводы.

Помимо лабораторных работ, учебно-методический комплекс содержит задачи. Они все поделены на три уровня сложности: простые (элементарные), задачи средней сложности и задачи повышенной сложности. Элементарные задачи выполняют оба профиля. Что касается задач средней сложности и задач повышенной сложности, то их выполняют только ученики физико-математического профиля.

Важная тема, которую рекомендую детально рассмотреть в химико-биологическом профиле - это «Глаз как оптическая система». В комплексе есть небольшое дополнение по этой теме. Покажем некоторые его аспекты. Первый - рассмотрение строения глаза [9].

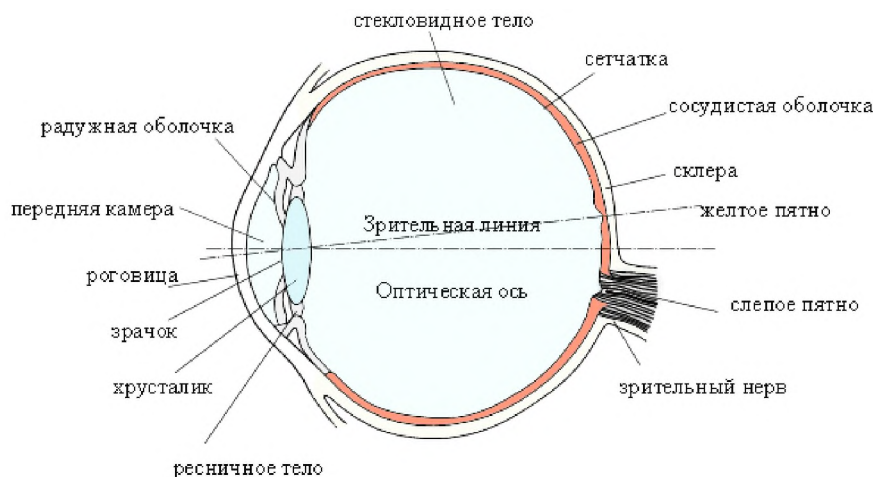


Рисунок 9 – Строение глаза.

После рассмотрения строения глаза, учитель переходит к оптической системе глаза.

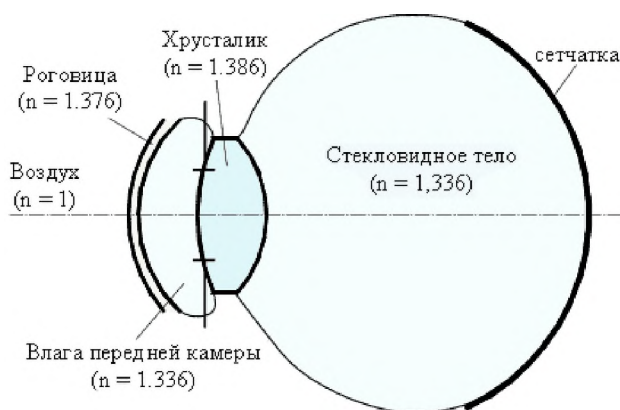


Рисунок 10 – Оптическая система глаза.

Далее рассматриваются основные дефекты глаз, такие как дальнозоркость и близорукость. Близорукость - заболевание, когда в период интенсивной зрительной нагрузки вследствие слабости цилиарной мышцы, нарушения кровообращения в глазу происходит растяжение плотной оболочки глазного яблока (склеры) в передне-заднем направлении. Глаз вместо шаровидной приобретает форму эллипсоида.

Недостаток зрения - хорошо видны близкие предметы и плохо – отдаленные. При близорукости входящие в глаза параллельные лучи, идущие от отдаленного предмета, собираются не на сетчатке, а перед ней.

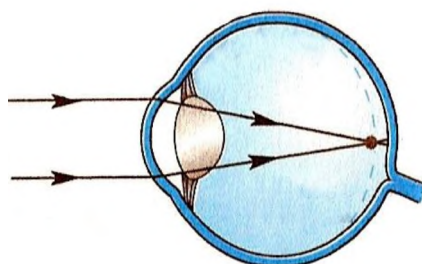


Рисунок 11 – Близорукость.

Дальнозоркость – врожденное заболевание, особенность строения глазного яблока: это либо короткий глаз, либо глаз со слабой оптикой, недостаток зрения, мешающий ясно видеть на близком расстоянии. При дальнозоркости входящие в глаз параллельные лучи, идущие от отдаленного предмета, собираются не на сетчатке, а за ней.

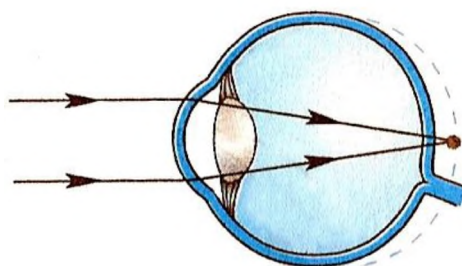


Рисунок 12 – Дальнозоркость.

Далее учитель переходит к способам устранения данных дефектов.

Исправить дефекты глаз можно при использовании линз. Например, для того, чтобы исправить близорукость, необходимо поместить между глазом и предметом рассеивающую линзу. При использовании очков с рассеивающими линзами, световой пучок фокусируется на сетчатке.

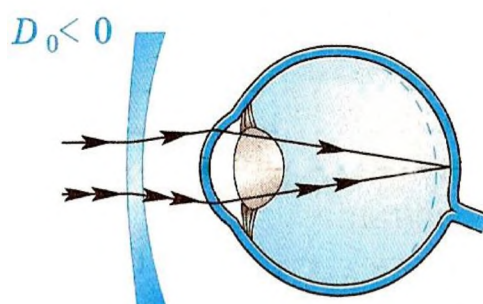


Рисунок 13 – Устранение близорукости с помощью рассеивающей линзы.

Для того чтобы исправить дальнюю близорукость, необходимо, чтобы пучок начал фокусироваться раньше. При использовании собирающей линзы, пучок будет фокусироваться на сетчатке, а не за ней.

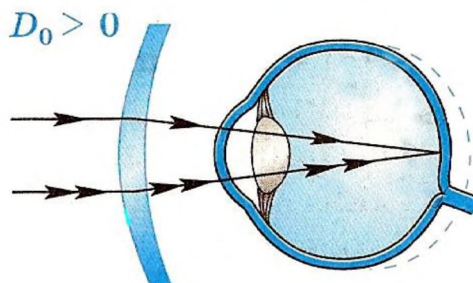


Рисунок 14 – Устранение дальнюю близорукости при помощи собирающей линзы.

После изучения законов геометрической оптики и линз, ученики пишут диагностическую работу, на основе которой можно сделать вывод об успешности использования данного комплекса. Следует отметить, что для каждого из профилей задания отличаются.

Заключение

В магистерской работе разработаны учебно-методические материалы по теме: «Законы геометрической оптики. Линзы» для классов двух профилей: физико-математического и химико-биологического. Учебно-методическая разработка включает в себя четыре урока, которые можно использовать в классах обоих профилей. Помимо теории представлены три лабораторные работы. Первая лабораторная работа знакомит учеников с практическим нахождением показателя преломления, вторая и третья лабораторные работы предлагают ученикам самостоятельно определить фокусные расстояния собирающей и рассеивающей линз.

С учетом индивидуальных особенностей учащихся в учебно-методическом материале представлены задачи трех уровней сложности: элементарные задачи, которые решаются в 1-2 действия, задачи средней сложности, которые требуют от учеников хорошего знания темы и также задачи повышенной сложности, которые помимо хорошего знания предмета, часто требуют от учеников проявить свою смекалку. Помимо задач

присутствует итоговая контрольная работа, на основе которой проводится исследование о целесообразности внедрения данного комплекса. Полученные результаты оказались положительными и показали рост процента знаний.

Данные учебно-методические материалы будут полезны ученикам при подготовке к выпускным экзаменам, студентам и учителям при разработке уроков по данной теме.

Список использованных источников

1. Бутиков, Е.И. Физика в примерах и задачах / Бутиков, Е.И. Быков, А.А., Кондратьев, А.С. Учеб. пособие. – 3-е изд., перерб. и доп. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1989. – 464 с.
2. Гершензон, Е.М. Курс общей физики: Оптика и атомная физика / Гершензон, Е.М., Малов Н.Н., Эткин, В.С. - М.: Просвещение, 1981.
3. Заказнов, Н.П. Теория оптических систем: Учебник для студентов приборостроительных специальностей / Н.П. Заказнов, С.И. Кирюшин, В.Н. Кузичев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1992. – 448 с.
4. Задача по физике №436. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/88025b9a-3080-11dc-aff1-ef46ede63fc2/p0436.html>. (дата обращения 24.05.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
5. Задача по физике №489. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://files.school-collection.edu.ru/dlrstore/8edd9fb0-3080-11dc-8149-e0b50ec44953/p0489.html>. (дата обращения 27.03.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
6. Информационное профессиональное образование: проблемы, поиски, решения: Сборник научных трудов. В 2 ч. Ч. 2. – Саратов: Изд-во СРОО «Центр «Просвещение», 2019. – 260 с.
7. Лабораторные работы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://refdb.ru/look/2463341.html>. (дата обращения 11.04.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

8. Лекция №23. «Геометрическая оптика». [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

http://vmede.org/sait/?page=25&id=Medbiofizika_fedorov_2008&menu=Medbiofizika_fedorov_2008. (дата обращения 17.01.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

9. Лекции по оптике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.swsu.ru/structura/up/fiu/tief/fizik/lek_optika.pdf. (дата обращения 02.02.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

10. Мякишев, Г.Я. Физика 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. Уровни / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев, В.М. Чаругин; под ред. В.И. Николаева, Н.А. Парфентьевой. – 19 изд. – М.: Просвещение, 2010. – 399 с., [4] л. ил. – (Классический курс).

11. Оптика. Задачи. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://portal.tpu.ru:7777/SHARED/p/PNB/learning/Physik/Tab2/Tab1/%D0%97%D0%B0%D0%B4%D0%B0%D1%87%D0%B8%20%D0%9E%D0%BF%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0.pdf> . (дата обращения 05.02.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

12. Перышкин А.В. Физика. 8 класс. / А.В. Перышкин. М.: Дрофа, 2013. 240 с.

13. Практическое занятие №5. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/pract/text/pr_5.htm. (дата обращения 20.01.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

14. Практическое занятие №6. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ido.tsu.ru/schools/physmat/data/res/optika/pract/text/pr_6.htm. (дата обращения 17.01.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

15. Решение олимпиадных задач по физике. [Электронный ресурс]. – режим доступа:

http://nsportal.ru/sites/default/files/2013/12/12/testy_po_optike.docx. (дата обращения 07.05.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

16. Рымкевич А.П. Физика. Задачник 10-11 кл.: пособие для общеобразоват. учреждений / А.П. Рымкевич. – 17-е изд., стереотип. – М.: Дрофа, 2013. – 188, [4] с.: ил. – (Задачник «Дрофы»).
17. Сивухин Д.В. Общий курс физики: Оптика - М.: Наука, 1980. - 751с.
18. Степанова Г.Н. Сборник задач по физике: Для 9-11 кл. общеобразоват. учреждений / Г.Н. Степанова – 3-е изд. – М.: Просвещение, ОА «Московские учебники», 1997 – 126 с.
19. Тесты по оптике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://nsportal.ru/sites/default/files/2013/12/12/testy_po_optike.docx. (дата обращения 20.02.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
20. Учебное пособие по оптике. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/catalog/pdf2txt/933/74933/55149>. (дата обращения 17.01.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.
21. Федосов И.В. Геометрическая оптика. – Саратов: Сателлит, 2008. – 92с.
22. Яковлев И.Я. «Электронный учебник физики». [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://mathus.ru/phys/book.pdf>. (дата обращения 11.04.2019). – Загл. с экрана. – Яз. рус.

